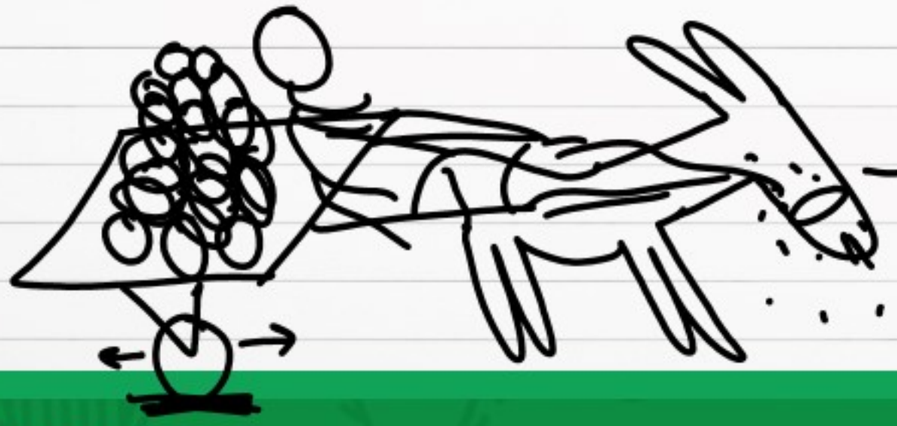
الشغل

مفهوم الشغل من المنظور الفيزيائي

يستلزم وجود قوة .. ووجود إزاحة مادية

وتغير اتجاه القوة



$\vec{F}$ N

$\vec{d}$ m

$Work = F \cdot d$

$= 100\,N \times 2000\,m$

$= 200000\,J$

شروط بذل الشغل

1. وجود قوة مؤثرة
2. وجود إزاحة حادثة بسبب القوة

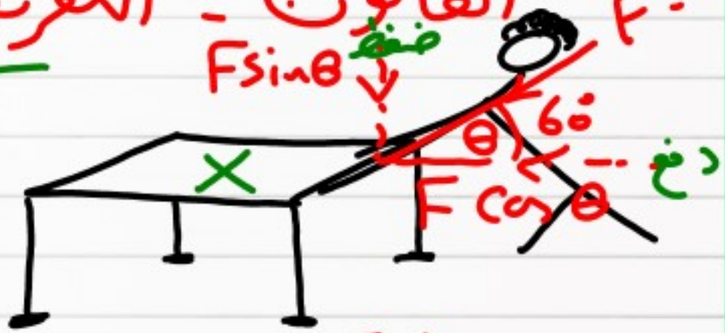
$W = F \cos\theta \, d$

لـ بين اي F . واي d . الازاحه

$P = \frac{F}{A}$

القانون - التعريف - العوامل - البيان

$W = F \cdot d$



$\text{الضغط} = P = \frac{F \sin 60}{A}$

$\text{الشغل} = W = F \cos\theta \cdot d$

الشغل هو حاصل الضرب القياسي للقوة X الازاحة وهو كمية متجهة

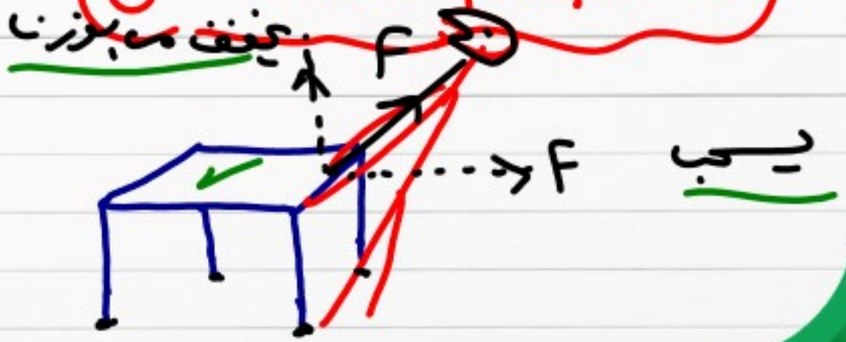
$\cos\theta \times \frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}$

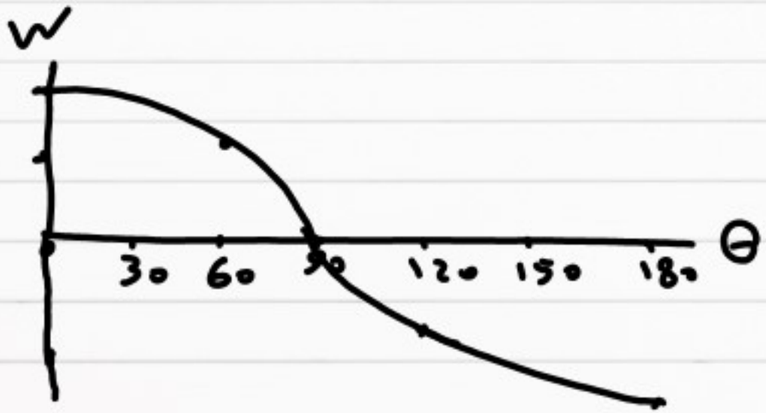
المجاور = الوتر X $\cos\theta$

$\sin\theta \times \frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$

المقابل = الوتر X $\sin\theta$

المجاور = الوتر X $\cos\theta$





$$\text{slope} = \frac{\Delta W}{\Delta \cos\theta} = Fd$$

$$\text{slope} = \frac{\Delta W}{\Delta d} = F\cos\theta$$

$$\text{slope} = \frac{\Delta W}{\Delta F} = d\cos\theta$$

$$W = Fd\cos\theta$$

θ: 0 → 30 → 60 → 90 → 120

وحدات القياس - صيغة الابعاد - تعريف الجول

1J 1N 1m 1

$W = F \cdot d \cdot \cos\theta$

$J = N \cdot m = Kg\,m^2 s^{-2}$

$M L^2 T^{-2}$

صفر

الجول/ هو الشغل الذى يبذله قوة مقدارها 1N لتحريك جسم ازاحة مقدارها 1m فى نفس اتجاه القوة

متى
① يكون الشغل موجب

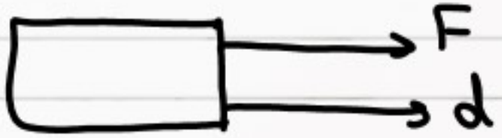
$$W = F.d.\cos\theta$$

$90 > \theta \geq 0$ (+)

$90 > \theta \geq 0$

$\cos\theta = +$

W (+)



$\theta = 0$

$\cos 0 = +1$

$W = F.d$

اثرت قوة قدرها 50 N على جسم فحركته مسافة 30 m فإذا كانت الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الإزاحة 60° احسب الشغل W

$W = F.d.\cos\theta$

$= 50 \times 30 \times \cos 60 = 750\ J$

$V_i = 0$

اثرت قوة على جسم كتلته 50kg فحركته من السكون بعجلة منتظمة $2m/s^2$ $a = 2m/s^2$

احسب الشغل المبذول في الحالات الآتية

(أ) عندما يتحرك الجسم 10m في نفس اتجاه القوة

(ب) عندما يتحرك الجسم في نفس اتجاه القوة لمدة 10sec $t = 10sec$

$W = F \cdot d \cdot \cos\theta$

$= ma \times 100 \times \cos 0$

$= 50 \times 2 \times 100 \times 1$

$= 10000\ J$

$W = F \cdot d \cdot \cos\theta$

$= ma \times 10 \times \cos 0$

$= 50 \times 2 \times 10 \times \cos 0$

$= 1000\ J$

$a = \frac{V_f - V_i}{t} = ma$

$\bar{V} = \frac{V_i + V_f}{2} = 10$

$\bar{V} = \frac{d}{t}$

$d = \bar{V}t = 10 \times 10 = 100$

$t = 10sec \quad V_i = 0 \quad a = 2m/s^2$

$V_f = V_i + at = 0 + (2 \times 10) = 20m/s$

$d = 5 \times 20 = 100m$

$d = \bar{V}t = \frac{V_f + V_i}{2}t = \frac{at}{2}t = \frac{at^2}{2}$

$d = V_i t + \frac{1}{2}at^2$

ومتى يكون الشغل MAX $+$

$\cos\theta = +1$

$\theta = 0$

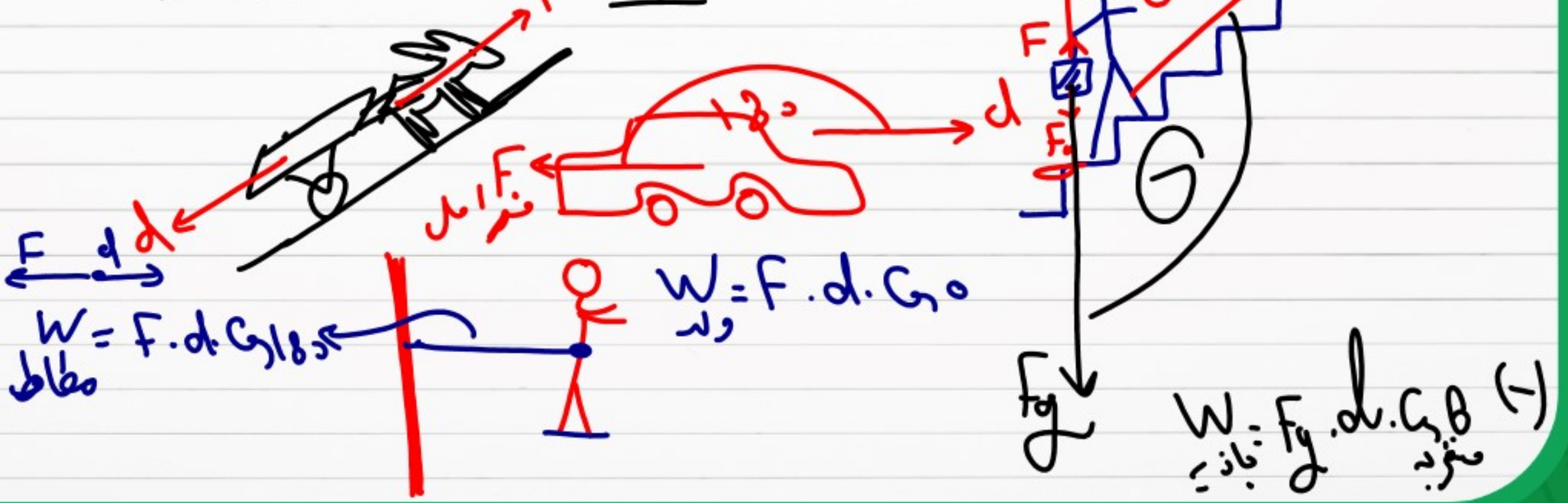
اتجاه d هو نفس اتجاه F

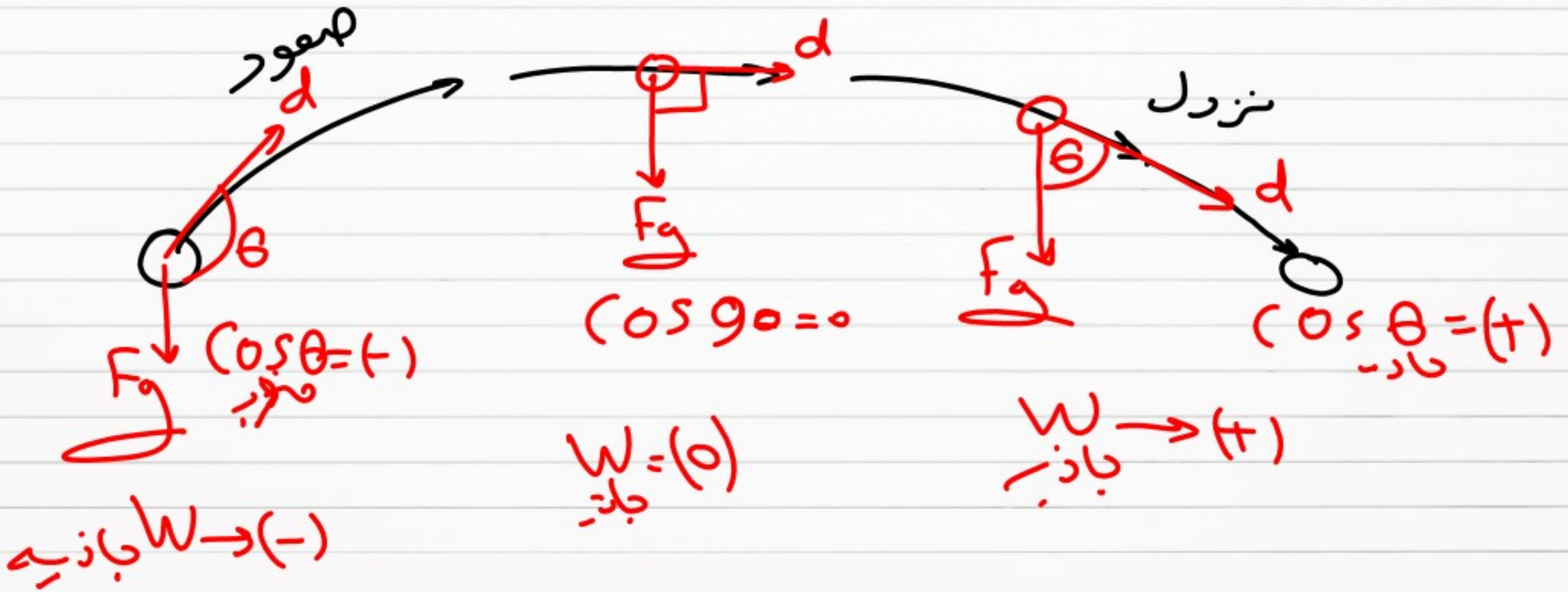
$\overrightarrow{F} \parallel \overrightarrow{d}$

$W = F \cdot d \cdot \cos\theta$

$180 \geq \theta > 90$ ← منفرجة

② متى يكون الشغل سالبًا



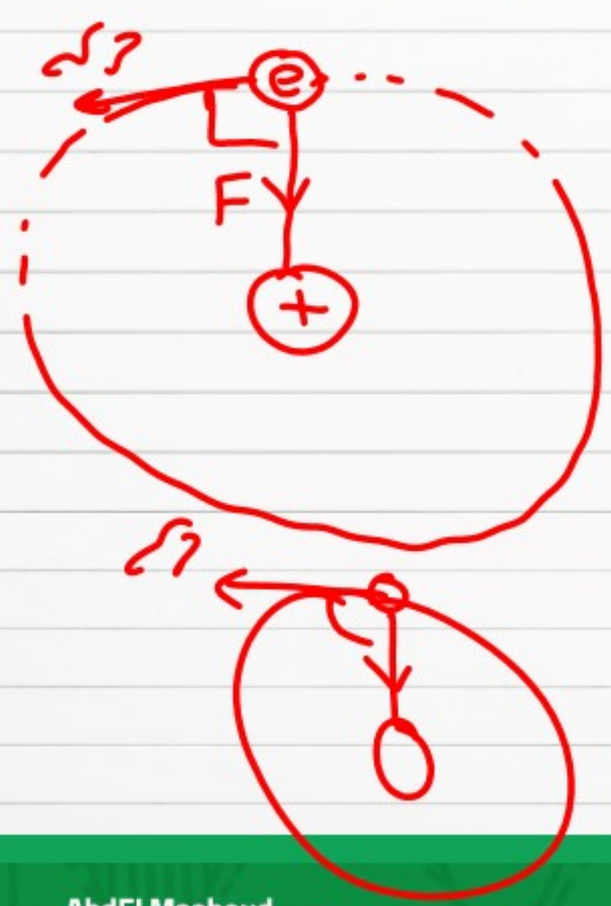

صعود
d
θ
Fg
cos θ = (-)
سالبة
W سالبة → (-)
d
Fg
cos 90 = 0
W = (0)
صفر
نزول
θ
d
Fg
cos θ = (+)
موجبة
W موجبة → (+)

③ متى يكون الشغل = صفر

$W = F \cdot d \cdot \cos\theta$

$F = 0$

تخيل نفسك تقف أمام حائط بيه بنفسه



$d = 0$

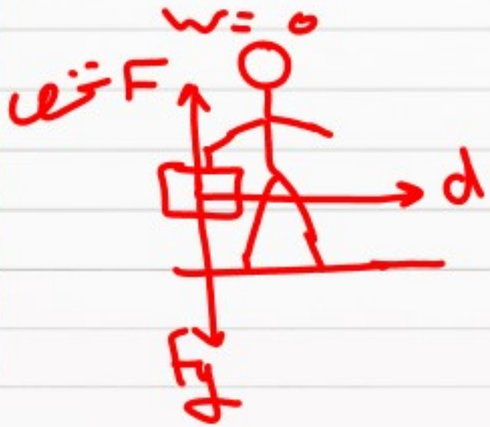
$W = 0$

$W = 0$

$\theta = 90°$

$\cos 90° = 0$

$W = 0$



$W = 0$ لماذا؟

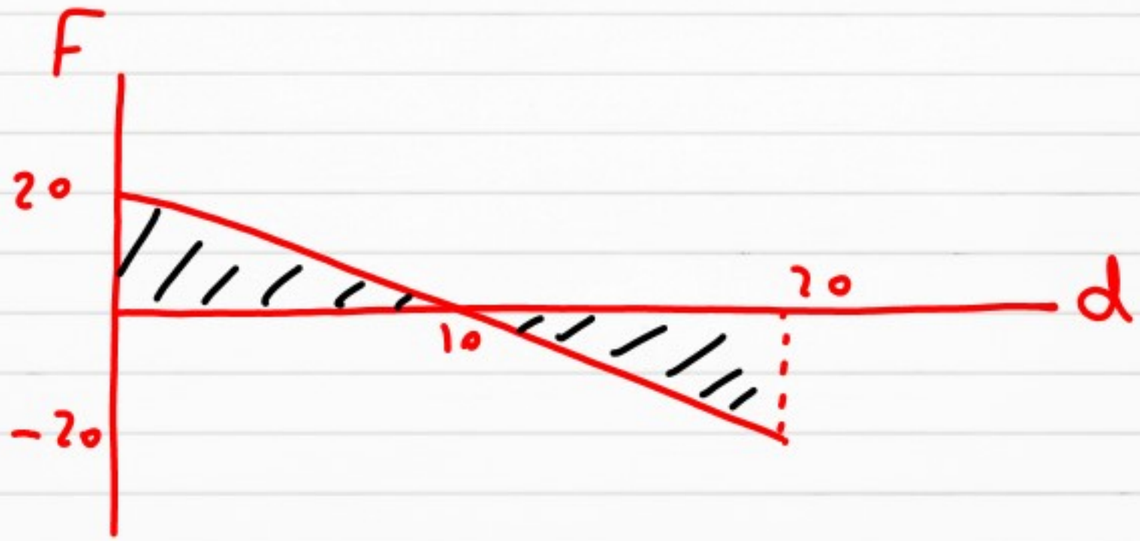
حساب الشغل بيانياً

الشغل = المساحة تحت المنحنى

$$W = \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 20\right) + (5 \times 20)$$

$$= 150\ J$$

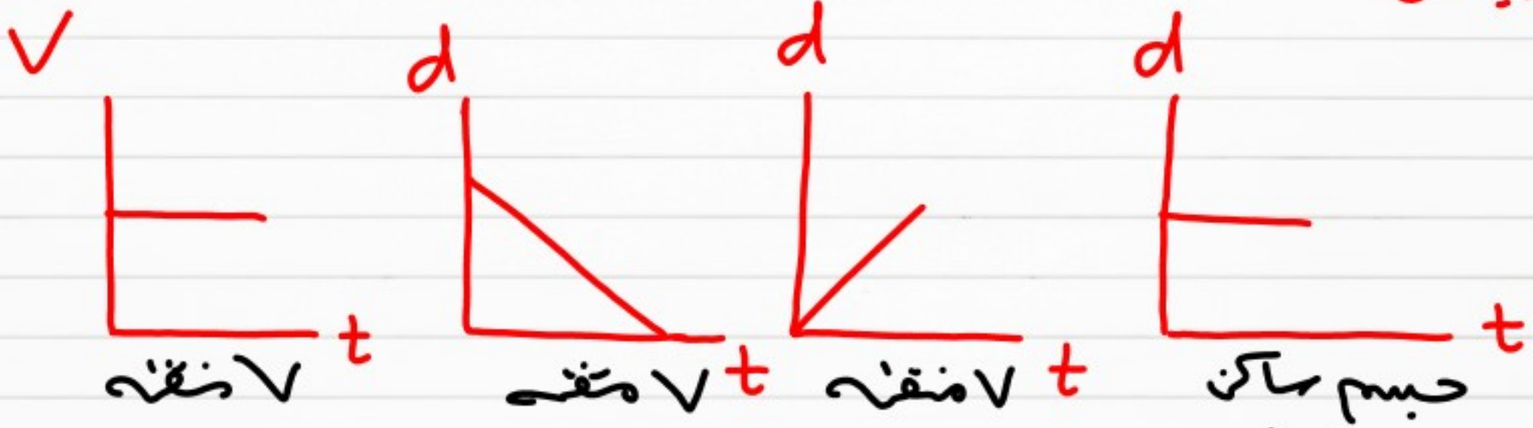
تابع البيان

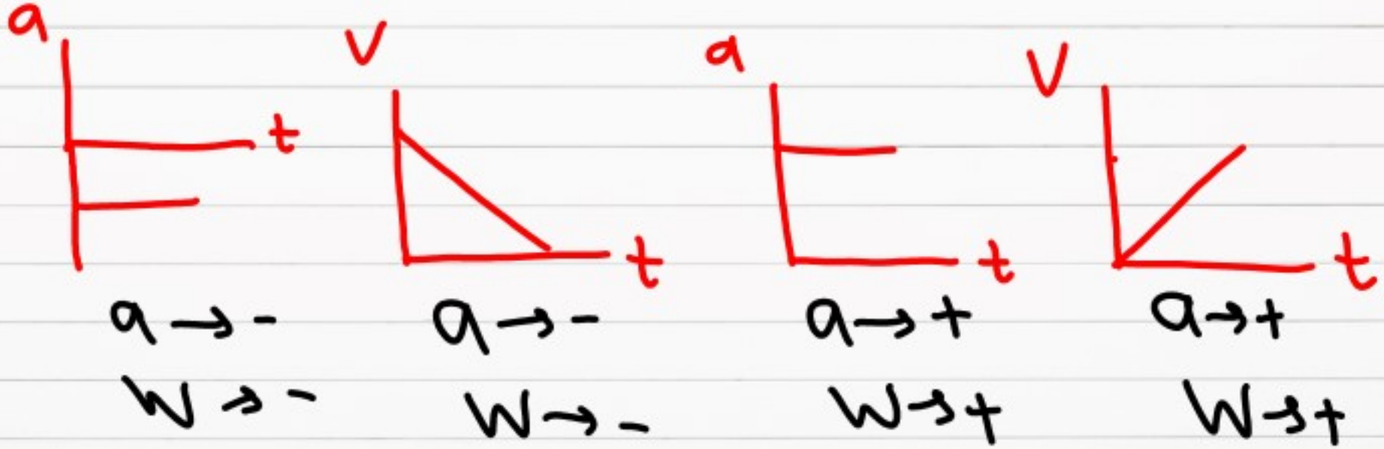


$$W = (5 \times 20) + (5 \times -20) = 0$$

تابع البيان

$W=0$
$F=0$
$a=0$





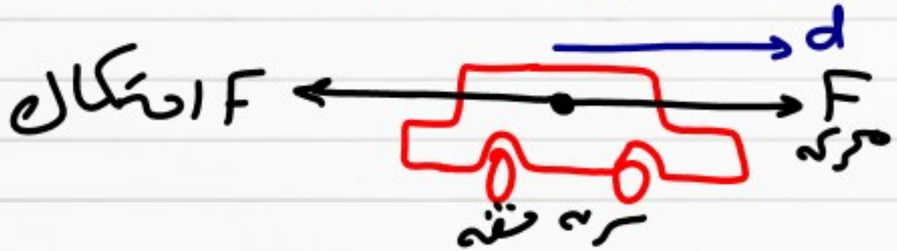
جسم يتحرك بسرعة منتظمة

على سطح أملس

$F = 0$

$W = 0$

على سطح خشن



$W_{\text{حركة}} = F \cdot d \cdot \cos 0$

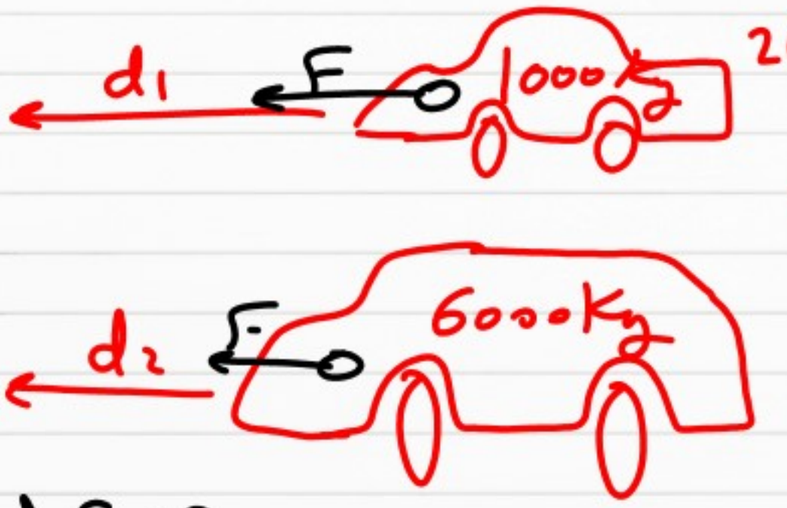
$W_{\text{احتكاك}} = F \cdot d \cdot \cos 180$

$W_{\text{محصلة}} = 2 \text{ شغل}$

مقارنة

في الشكل الموضح سيارتان 1، 2 تحركتا مسافات d_1، d_2 على الترتيب فكانت لهما نفس العجلة وكذلك الشغل المبذول بينما تأثر

احسب $\frac{d_1}{d_2}$



$W = F \cdot d \cdot \cos\theta$

$a = \frac{F}{m}$

$W_1 = W_2$

$F_1 d_1 \cos\theta_1 = F_2 d_2 \cos\theta_2$

$m_1 a_1 d_1 = m_2 a_2 d_2$

$\frac{d_1}{d_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{6000}{1000} = \frac{6}{1}$

ملخص المحاضرة